



Département amélioration
des méthodes pour
l'innovation scientifique
Cirad-amis

Technologie agro-alimentaire en Asie du Sud-est

COMPTE RENDU D'ACTIVITES 1998-1999

Cirad-Amis
Programme Agro-alimentaire

AIT
Asian Institute of Technology

Juin 1999
Cirad-Amis n°33/99



TABLE DES MATIERES

I. CONTEXTE DU PROJET

I.1 Enjeux scientifiques, techniques et économiques	p. 3
I.2 Objectifs	p. 3
I.3 Cadre institutionnel	p. 4

II. ENVIRONNEMENT SCIENTIFIQUE, TECHNIQUE ET ECONOMIQUE EN THAILANDE

II.1 Le secteur agro-alimentaire	p. 4
II.1.1. Contexte général	p. 4
II.1.2. Les petites industries	p. 6
II.1.3. Les moyennes et grandes industries	p. 6
II.2. L'industrie agro-alimentaire française en Thaïlande	p. 7
II.3. La formation supérieure	p. 7
II.4. Les relations recherche-industrie	p. 9

III. TRAVAUX DE R&D

III.1. Thématiques de recherche	p. 9
III.2. Principaux résultats obtenus	p. 10
III.3. Relations avec le secteur privé	p. 12
III.4. Nouveaux projets	p. 13

IV. ANIMATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

IV.1. Echanges scientifiques avec la France	p. 13
IV.2. Programme thaïlandais de formation doctorale à l'extérieur	p. 16
IV.3. Master international eurasiatique en agro-alimentaire	p. 17
IV.4. Animation régionale	p. 18

V. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

ANNEXES	p. 22
----------------	-------

I. CONTEXTE DU PROJET

Ce rapport présente les activités conduites par le programme agro-alimentaire du Cirad-amis en Asie du Sud-est au travers de l'affectation à l'AIT (Asian Institute of Technology) en novembre 1997 d'un de ses chercheurs, le Dr Didier Montet.

Différentes missions avaient précédé cette affectation pour définir les enjeux et les objectifs de cette collaboration (Griffon & Challot, Cirad en 1996, Giroux, Ensia-Siarc en 1997, Montet en 1997), avec l'appui de Jean Claude Vincent, enseignant-chercheur à l'AIT et Délégué du Cirad en Thaïlande. Elles ont été complétées par les visites à Montpellier de M. Roger Downer, président de l'AIT en 1996 et du Prof Willem Stevens directeur du laboratoire BPT (Bioprocess Technology Program) de la « School of Environment, Resources and Development » (SERD) en 1998. C'est ce laboratoire qui a été retenu comme structure d'accueil pour Didier Montet.

I.1. Enjeux scientifiques, techniques et économiques

Le choix de l'affectation en Thaïlande a porté sur le fait que ce pays est un des leaders en Asie du Sud-est en matière de production industrielle dans le secteur agro-alimentaire, fortement tournée vers l'exportation.

L'AIT est un institut de technologie autonome à but non lucratif créé en 1959, qui forme des étudiants en troisième cycle (Master et PhD). La mission de l'AIT telle qu'elle est donnée dans les dernières recommandations du Board de 1993 est «de tenir un rôle de leader pour le développement durable en Asie et Pacifique à travers un haut niveau d'éducation et de recherche dans les domaines de la technologie, du planning et du management». Cette institution constituait donc une structure d'accueil privilégiée pour développer des actions de coopération, compte tenu de l'image dont elle jouit, de son niveau d'excellence, en particulier dans le domaine des bio-procédés et de son rayonnement régional.

Les enjeux de coopération scientifique et technique du Cirad et de l'AIT visaient à :

- assurer une présence française dans la région dans le domaine agro-alimentaire ;
- renforcer dans ce domaine les échanges scientifiques entre la France et cette région du monde, par la mise en place et l'animation d'un réseau universitaire ;
- identifier les opportunités de coopération technique avec le secteur industriel.

I.2. Objectifs spécifiques

Les principaux objectifs de cette mission dans le domaine agro-alimentaire en Asie du Sud-est étaient :

- développer des projets conjoints de recherche-développement avec l'AIT (manioc, déchets de crevettes...) ;
- identifier les partenaires universitaires pertinents et initier avec eux de nouveaux projets ;

- promouvoir et organiser l'accueil d'enseignants chercheurs et étudiants asiatiques en France au sein du Cirad et d'autres centrales de recherche françaises;
- assurer une présence française permanente dans le domaine agro-alimentaire dans la région ;
- présenter des innovations techniques au secteur industriel ;
- conduire depuis l'AIT une animation scientifique et technique régionale.

I.3. Cadre institutionnel

Pour conduire cette mission, le Cirad-amis a signé en octobre 1997 une convention avec l'AIT précisant les activités et les modalités de cette collaboration :

- un mi-temps de Didier Montet consacré aux activités du laboratoire BPT de l'AIT, l'autre mi-temps étant réservé aux activités hors AIT (contacts avec les autres universités, prospection du secteur industriel, animation régionale...) ;
- la prise en charge par le Cirad du salaire, indemnités et frais d'expatriation de Didier Montet,
- la prise en charge par l'AIT de l'hébergement local de Didier Montet et de son accueil dans le laboratoire BPT.

Ce projet a bénéficié d'un appui financier de la Délégation régionale Asie du Sud-est de 180 kF réservé à son fonctionnement et aux déplacements régionaux de Didier Montet. Il a pu également compter sur deux invitations pour des professeurs thaïs en France, des bourses pour des séjours scientifiques en France d'étudiants de l'AIT ou de la région et de deux missions d'appui à Didier Montet pour des chercheurs français, ces actions étant gérées directement par le MAE.

II. ENVIRONNEMENT SCIENTIFIQUE, TECHNIQUE ET ECONOMIQUE EN THAILANDE

II.1 Le secteur agro-alimentaire en Thaïlande

II.1.1. Contexte général

Le tissu industriel thaïlandais est composé d'environ 8000 entreprises, représentant près de 570 000 emplois.

Au niveau exportation (voir Tableau 1), la Thaïlande occupe le premier rang mondial pour les ananas et produits dérivés comme les jus et les concentrés et crevettes congelées, le second pour les produits de la mer et se place dans les 10 premiers rangs mondiaux pour le riz, le poulet, le manioc, le sucre et les fruits tropicaux: durian, longan, mangoustan et lonkong.

Tableau 1 : Les 10 premiers produits d'exportation thaïlandais (en Millions de bahts)

Source : National Food Institute (http://www.nfi.or.th/food/food_index.html)

Produits	1996	1997	1998
Riz	50734	65093	86806
Fruits de mer en boite	34244	49309	67954
Crustacés congelés	43404	47184	58434
Sucre	32081	31493	26613
Produits du manioc	11724	13174	22978
Poulets et canard en morceau	9058	10949	16638
Fruits transformés	15059	13988	15453
Céphalopodes	6958	9322	11637
Aliments pour animaux	6456	8041	9730
Poussins	3372	4951	8655

Tous les produits d'exportation (en valeur), à l'exception du sucre, ont eu une forte croissance ces trois dernières années.

La place prépondérante des produits de la mer et en particulier des crevettes surgelées dans les exportations thaïlandaises explique la sensibilité des pouvoirs publics thaïlandais vis à vis des mesures de la Communauté Européenne concernant la mise en place de nouvelles taxes d'importations sur l'Europe.

En ce qui concerne les importations (Tableau 2), nous pouvons noter la place qu'occupent les produits laitiers dans la consommation thaïlandaise. On estime à 10% par an la croissance de la consommation de produits laitiers dans ce pays avec une production locale ne couvrant que 25% des besoins . La Thaïlande importe principalement du lait de Nouvelle- Zélande et de l'Union Européenne. Nous pouvons signaler qu'une mission d'expertise a été réalisée par M. Bernard Faye, chercheur au Cirad-emvt, sur cette thématique en mai 1999 à la demande de l'Ambassade de France.

Tableau 2 : Les 8 premiers produits d'importation thaïlandais (Millions de bahts)

Source : National Food Institute (http://www.nfi.or.th/food/food_index.html)

Produits	1998
Thon	18672
Produits laitiers	11604
Dérivés d'huile végétale	10523
Produits céréaliers	9997
Graines oléagineuses	7746
Sous produits pour l'alimentation animale	2764
Eaux minérales	2067

II.1.2 Les moyennes et grandes industries

Elles se situent principalement dans la région de Bangkok, dans le sud de la Thaïlande (usines de « seafood » et huileries) et entre le sud et Bangkok (unités de traitement de fruits). Nombreuses d'entre elles visent les normes de qualité ISO, en particulier dans le secteur des produits de la mer. Elles achètent en général la technologie en Europe, Etats Unis ou Japon. Les moyens affectés à la recherche-développement restent limités à l'exception de certains très grands groupes internationaux (CP Group). Apparemment de nombreux universitaires thaï interviennent comme consultants auprès de ces entreprises.

II.1.3. Les petites industries agro-alimentaires

Le secteur informel est relativement développé mais peu connu. Dans ce contexte, une étude sur les petites entreprises agro-alimentaires dans la région de Bangkok a été réalisée. Elle a permis de mieux cerner les spécificités socio-culturelles et techniques de ce secteur.

Dans cette démarche de diagnostic technique, les contraintes linguistiques sont à rappeler et il est nécessaire de mobiliser des collègues locaux dans nos interventions auprès de ces petits industriels.

Il existe de nombreux villages spécialisés en Thaïlande dont le nom est « Klum Meban » qui signifie Groupes de femmes au foyer agricole. Ces associations se sont développées pour répondre à la demande d'approvisionnement des consommateurs urbains en produits traditionnels.

Six produits originaux ont été repérés, dont l'étude présente un intérêt scientifique et pour lesquels des travaux de recherche devraient permettre d'en améliorer la qualité et leur diffusion :

- « Kluai krop op namphunj » de la ville de Prajuapkirikhan (sud) : bananes séchées au four trempées dans du miel ;
- « Wun maprao » de la ville de Samut Sonkran (sud de Bangkok), que l'on retrouve dans le sud est asiatique sous le nom de nata de coco : eau de coco fermentée par *Acetobacter xylinum* afin de former un gel ;
- « Makhram de Ayuthaya » (Nord de Bangkok), haricot à chair acide mis en conserve avec un sirop de couverture ;
- « Yeast de Suphan Buri » (sud), farine de riz fermentée additionnée de lait de coco et de sucre ;
- « Pla ra d'Ayuthaya » (Nord de Bangkok), poisson fermenté traditionnel ;
- « Nam Pla d'Ayuthaya », Sauce de poisson fermenté ;
- « Sii Iw d'Angthong » (Nord de Bangkok), Sauce de soja fermentée

D'autres produits élaborés à l'échelle artisanale ont également été répertoriés : chips de durian, jus de goyave et de papaye, confitures de mangue et papaye, pâtes alimentaires de riz et de blé, conserves au sirop, sucre de canne liquide et solide, conservation dans le vinaigre de haricot, goyave, mangue, citron, raisin...

Un travail important sur les conditions hygiéniques et sanitaires serait à entreprendre sur ces produits. La connaissance des technologies utilisées devraient permettre de proposer des améliorations technologiques (procédé, qualité...).

II.2 L'industrie agro-alimentaire française en Thaïlande

Globalement, le secteur industriel français est peu présent en Thaïlande, et cette faiblesse se ressent tout particulièrement dans le domaine agro-alimentaire. Notons toutefois que les sociétés Carrefour, L'Oréal, Compagnie Générale des Eaux et ELF-SANOFI souhaitent conforter leur présence dans ce pays

Quelques industriels ont déjà collaboré avec l'AIT, soit pour recruter du personnel cadre, soit pour diffuser une nouveauté (cas des logiciels d'études satellite), soit pour satisfaire des besoins d'étude de marché ou de recherche, en particulier :

- la Compagnie Générale des eaux dans le cadre de son implantation en Thaïlande, en négociation avec Dr Visu Visvanathan de l'AIT (visu@ait.ac.th) ;
- la Lyonnaise des Eaux, qui a signé un accord de collaboration avec l'AIT en octobre 1998 pour installer au sein de l'AIT un laboratoire de recherche dirigée par un de ses chercheurs, australien, et financer 3 bourses d'étudiants, un en Master et 2 pour un PhD, soit un investissement global de l'ordre du million de dollars.

Deux entreprises françaises ont sollicité Didier Montet pour développer depuis l'AIT des projets de recherche-développement dans le secteur agro-alimentaire :

- la société Applexion (applexas@loxinfo.co.th) sur une étude comparative de purification sur charbon actif de sirops de glucose produits par hydrolyse d'amidon de manioc pour le compte d'une société Indo-Thaï ;
- la société Eridan (contact : M. Roland Poupon, ancien élève de l'Ensia-Siarc) pour développer un projet de valorisation des déchets de crevette.

II.3 La formation supérieure

La Thaïlande possède le tissu universitaire le plus important d'Asie du Sud-est. Les universités sont réparties sur tout le territoire pour assurer un développement économique des différentes régions du pays.

Des visites ont été faites auprès des principales universités ou centres de recherche ayant des activités dans le domaine agro-alimentaire ou biotechnologique (voir tableau 3).

Tableau 3 : Principaux centres de recherche ou universités en Thaïlande dans le domaine agro-alimentaire et formation de troisième cycle dispensée (Master ou PhD)

Universités ou centres de recherche visités	Master	PhD
<i>Bangkok</i>		
- King Mongkut Institute of Technology North Bangkok	*	*
- Kasetsart	*	*
- Institut of Food Science		
- Department of Agriculture, Agriculture Chemistry Division	*	
- Chulalongkorn	*	*
- King Mongkut Institute of Technology Thonburi	*	*
- Thai Institute of Scientific Research		
<i>Extérieurs de Bangkok</i>		
- Chiang Mai (nord)	*	*
- Prince of Songkla (sud)	*	*
- Suranaree (Korat, est)	*	*
- Silpakorn (ouest)	*	

NB : Rapports de visite disponibles sur demande

Toutes ces universités ont bénéficié d'un financement important du gouvernement Thaïlandais pour s'équiper ces dernières années. La crise asiatique qui a débuté en juin 1997, s'est fortement faite ressentir sur cette dynamique : arrêt d'acquisition d'équipements, diminution des activités de recherche.

Le système universitaire thaï souffre d'un manque évident de professeurs, d'enseignants chercheurs et de personnel d'encadrement. De plus, leurs charges de cours sont importantes, ne leur permettant pas de dégager du temps pour des activités de recherche. Enfin, les niveaux de rémunération sont particulièrement bas (salaires mensuels de 1500F/mois pour un docteur débutant à 7500F/mois pour un professeur en fin de carrière) et beaucoup de professeurs sont amenés à assurer des activités de consultation externe en complément de salaire.

Aussi, les activités de recherche reposent-elles essentiellement sur les travaux conduits par les étudiants du niveau de Bachelor ou Master.

Cette faiblesse institutionnelle en termes de recherche a des répercussions sur les innovations et très peu de brevets dans le domaine agro-alimentaire ont été déposés par des chercheurs thaïlandais. Nous citerons néanmoins celui du Prof Ngamtip POOVARODOM, formée en France (PhD), sur les emballages biodégradables de type barquettes (1998).

II.4 Les relations industrie-recherche

L'étude réalisée en 1997 (F. Giroux, Ensia-Siarc ; D. Montet, Cirad-amis) sur le diagnostic des relations entre la recherche et l'industrie en Thaïlande a mis en évidence la faiblesse de ces relations. Le monde universitaire apparaît coupé du monde industriel. Une des préoccupations des grandes entreprises, qui disposent d'une technologie moderne, porte sur l'accréditation Iso 9000. Ces entreprises se tournent vers des consultants et bureaux d'études internationaux en particulier pour renforcer leur image à l'exportation. Néanmoins, comme déjà souligné, les enseignants apportent à titre personnel des expertises appréciées par le secteur privé. Mais, au niveau institutionnel, le « climat de confiance » est aujourd'hui insuffisant pour développer un partenariat structurant « recherche-formation-industrie ». De plus, les modalités actuelles de gestion de contrats de recherche au sein des universités n'incitent pas les enseignants chercheurs à rechercher des contrats dans la mesure où il n'y a pas un retour financier au niveau de leurs laboratoires. Des mécanismes de type centres de transferts seraient à construire et promouvoir au sein du système universitaire.

III. TRAVAUX DE R&D

III.1. Thématiques de recherche

Le Bioprocess Technology Program (BTP) travaille sur l'utilisation des micro-organismes et des enzymes dans des projets répondant à des demandes identifiées au niveau des différents pays de la région. Trois grandes thématiques sont actuellement abordées :

- la valorisation des déchets de crustacés par l'extraction des chitines et chitosanes ;
- la valorisation des amidons de manioc et de patate douce par modification chimique et biochimique ;
- l'extraction d'acides gras poly-insaturés des huiles de poissons.

Le principal rôle de l'AIT est de former des étudiants en Master en provenance de tous les pays d'Asie. Le laboratoire BTP de l'AIT accueille en 1999 :

- 11 étudiants en Master 1ère année en formation académique (cours théoriques et pratiques) ;
- 18 étudiants en stage de Master 2ème année d'une durée de 6 mois en laboratoire ;
- 11 étudiants en PhD.

Cette capacité d'accueil en troisième cycle est largement supérieure à celle que peuvent offrir les pays voisins (Laos, Vietnam, Thaïlande, Birmanie, Cambodge, Singapour), ce qui montre toute l'importance de l'AIT dans le système régional de formation supérieure. Au sein du laboratoire BTP, quelques 28 étudiants conduisent leurs travaux de recherche sous la responsabilité de cinq cadres : Prof. Stevens (Hollande), Dr Suwalee Chandkrachang (Thaïlande), Dr Pakorn Nuchnoi (Thaïlande), Dr Sudip Rakhsit (Inde) et Dr Didier Montet (Cirad).

La responsabilité (Advisor) de l'encadrement de trois étudiants en Master en 1998 et deux étudiantes en Master et un en PhD en 1999 a été confiée au Dr Montet :

- Wai Prathumpai (Thaïlande): Fermentation en milieu solide de champignons filamenteux dans le but de produire des chitosanes et utilisation des chitines et chitosanes comme substrat de champignons de souches (Master soutenu en 1998) et actuellement en Ph D avec comme thème de recherche « les interactions amidon/chitine ou chitosane », dans la continuité du travail de C.Thavarith (Cambodge);
- Anjala Shrestha (Népal): Mise au point d'une méthode colorimétrique différentielle de dosage des chitines et chitosanes (Master soutenu en 1998) ;
- Chunhieng Thavarith (Cambodge), aujourd'hui professeur à l'Institut Technique du Cambodge à Phnom Phen : Détermination des viscoamylogrammes des amidons de Thaïlande et mesure des interactions amidon/enzymes, amidon/lipides et amidon/lipides/chitosane (Master soutenu en 1998)
- Nittaya Khantisophon (Thaïlande) : Formulation de lait de manioc (thèse de Master démarré en janvier 99) ;
- Lian Ding (Chine) : Effet de l'interaction amidon/chitine sur l'activité de certaines enzymes (thèse de Master démarré en janvier 99).

Deux étudiantes de l'IUT de Lannion ont également été reçues au laboratoire BTP pour un stage de trois mois en 1999 : Gaétane Bleher et Anne Claude Brossault.

III.2. Principaux résultats obtenus

Les recherches menées par Didier Montet dans le cadre du partenariat Cirad-AIT au sein du BTP ont conduit à des résultats originaux, en particulier sur :

- les complexations amidon/chitosane et l'utilisation d'enzymes comme les lipases pour étudier le complexe chitosane/lipide, qui permettent d'envisager la formulation de nouveaux aliments « light » à viscosité équivalente ;
- l'amélioration de l'extraction de l'amidon de la patate douce par utilisation de méthodes enzymatiques ;
- la concentration des acides gras polyinsaturés des huiles de poissons par voie enzymatique en collaboration avec S.Rakshit (AIT) et D.Pioch (CIRAD) ;
- la formulation d'un nouveau lait végétal formulé à partir d'amidon de manioc dont la stabilité physique du produit est maintenant assurée et qui est en cours de validation au niveau sensoriel ; ce type de produits devrait trouver des débouchés importants face à la demande croissante de produits lactés.

Ces travaux ont été valorisés scientifiquement par des publications dans des revues internationales et par des communications de Didier Montet dans des congrès internationaux : 3rd Asia-Pacific Chitin and Chitosan Symposium Keelung (Taiwan), JETRO conference Bangkok (Thaïlande) et au Workshop international en microbiologie organisé à l'AIT par Didier Montet à l'occasion de la venue de collègues français de l'Inra (A. Durand, J. Maratray) et du Cirad/Ensia (G. Loiseau).

La participation au congrès sur les chitines et chitosanes à Taiwan a permis à Didier Montet de nouer divers contacts sur ses thèmes de recherche au niveau international et positionner le projet Cirad-AIT :

- Dr Georges Hall de l'université de Loughborough (GB) sur l'utilisation de bactéries lactiques afin de récupérer les protéines des déchets de crevette ;
- Dr Malgorzata Jaworska de l'université de technologie de Warsaw (Pologne) qui travaille sur la production de chitosanes issus de champignons filamenteux et qui collabore avec le laboratoire des Mines d'Alès (Eric Guibal) ;
- Dr Maria Rosario Marvao de l'INETI (Portugal) sur la production des chitosanes ;
- Msc Chao-Chiung HUANG (Taiwan), en PhD en Angleterre sur les fibres textiles à base de chitosanes ;
- Dr Korbthan de l'université de pharmacie de Mahidol (Thaïlande) sur la fixation des lipides par les chitosanes.

Quelques contacts industriels ont permis également de voir les partenariats possibles avec le secteur privé et les retombées des activités de recherche développées :

- MAHTANI CHITOSAN PVT LTD , Inde (Contact M Gillet)
qui est une des rares usines au monde de production de chitosanes, elle produit 1T/jour de chitosanes mais avec une capacité nominale du double. Elle est intéressée par la technique bactérienne développée au BTP et disposée à étudier les possibilités de la transférer à l'échelle industrielle ;
- PRIMEX INGREDIENTS, Norvège (Contact M Hodne)
qui commercialise des chitosanes destinés essentiellement à la cosmétique et aux aliments santé, dont les prix varient de 20 à 25 US\$ par Kg.
- ISM BIOPOLYMER, Canada (Contact : Isabelle BOUCHER, Serge BRUNET)
qui produit des hydrolysats de chitosane destinés à stimuler la protection des plantes contre l'attaque de champignons filamenteux (fusariose par ex.).

Publications

D. MONTET, C. THAVARITH, S. WIN, , W. F. STEVENS (1998) Use of Rapid Visco Analyzer to study starch/chitin and starch/chitosan complexes and their sensitivity to amylolytic enzymes. Proceedings, 3rd Asia-Pacific Chitin and Chitosan Symposium, Keelung (Taiwan), 190 - 197, 7 au 10 septembre 1998.

Y. PAN, D. MONTET, S. RAKSHIT, P. NUCHNOI, S. CHANDRKRACHANG, W. STEVENS. (1998). Utilization of partially deacetylated chitin and chitosan as flocculent and decolorant in refining sugar
Proceedings, 3rd Asia-Pacific Chitin and Chitosan Symposium, Keelung (Taiwan), 7 au 10 septembre 1998

COLLIGNAN, D. MONTET (1998) Tenderizing Squid Mantle by Marination at Different pH and Temperature Levels. Food Science and Technology/Lebensmittel-Wissensch. u. Technol., 31, 7, 673-679

D. MONTET, M. PINA, J. GRAILLE (1998) New trends in bioprocessing of fats and oils : possible applications to laurics. Proceedings, JETRO conference, Bangkok, 23-24 novembre 1998.

C. SABUMUKAMA, A. LEMOIGNE, P. BONNET, G. LOISEAU, D. MONTET (1999) Enzymes ability to serve as markers of pasteurized camel milk. Journal of Dairy Research, acceptée pour publication.

MONTET D, ZAKHIA N., MOUQUET C., LOISEAU G., (1999) Chapter 20, vol. 2, in Biotechnology : Food Fermentation. ISBN 81-87198-04-4, , Editors - V K Joshi & Ashok Pandey, Publishers- Educational Publishers & Distributors, New Delhi, India

L. ROY, O. GIBERT, G. LOISEAU G., A. LEMASSON, J. GAUTHIER, D. MONTET (1999). Etude d'une méthode permettant de différer l'utilisation du lait au Tchad : l'activation de la lactoperoxydase. (A soumettre).

Deux autres publications sur les bactéries lactiques amylolytiques sont en cours de rédaction associant Didier Montet (Cirad), Gérard Loiseau (Ensia/Cirad et Jean Pierre Guyot (Ird) et les étudiants concernés du BTP.

III.3. Contrats avec le secteur privé

Une prospection a été faite auprès d'une vingtaine d'entreprises thaïlandaises par Didier Montet pour présenter les capacités scientifiques et techniques de l'AIT et du Cirad et proposer des sujets de R&D.

Outre les contacts noués avec les entreprises françaises Applexion et franco-thaï Eridan, deux d'entre elles méritent d'être soulignées dans la perspective de projets conjoints de R&D :

- *Chao Khun Agro products Co Ltd* (Contact : M. Jean-Pierre Guiberteau, ingénieur Ensia, Technical Manager), produisant de sirops de fructose par voie enzymatique à partir d'amidon de manioc suivant la technologie française Applexion. Cette entreprise accueille depuis 2 ans des étudiants de l'Ensia-Siarc pour la mise en place d'un système d'assurance qualité : Catherine Clavier (6 mois en 1998) et Marianne SY depuis avril 1999.

Les projets de collaboration identifiés portent sur des prestations analytiques pour l'analyse d'impuretés dans les sucres, l'amélioration de leur procédé enzymatique et la valorisation de leur résidu amylolytique par fermentation.

M Montet a mis en relation M.Guiberteau avec Ludovic Lacrosse du pôle européen COGEN à l'AIT financé par l'UE sur un projet de co-génération.

- *KAT Bioindustry* sur la croissance de champignons de couches sur des substrats enrichis en chitosane. Un accord a été passé avec cette entreprise dans le cadre des travaux réalisés par Wai Prathumpai, étudiant de Master à l'AIT.

III.4. Nouveaux projets

Les projets suivants ont été identifiés :

- *Etude des pollutions engendrées par l'industrie des crustacés et poissons en Asie du Sud-est*
Ce projet a été présenté au programme Asia EcoBest, du RIET (Regional Institute of Environmental Technology) à Singapour..
Intitulé "Ready to use bibliography of South-East Asian fish processing pollution from a EU perspective and proposal for existing or research solutions", ce projet vient d'être accepté pour un budget de 10 000 Euros
Coordinateur : Didier Montet, Participants : Daniel Pioch (CIRAD), Sudip Rakshit (AIT), Olivier Gibert (AIT)
- *Valorisation des déchets de crustacés*
Un projet de recherche européen serait à déposer, associant l'Ecole des Mines d'Alès, le CIRAD, le CNRS de Lyon et des entreprises privées en France et en Inde
- *Complexation amidon/lipides/chitosanes*
Une demande de financement de 100 000 bahts Award FY 1999-2000 a été déposé à l'AIT par Dr Didier Montet, Dr Sudip K. Rakshit, Dr Willem F. Stevens et Wai Pathumpai sur le projet « Study of complexation between tapioca starch and others molecules such as lipids and chitosan by using specific enzymes »
- *Workshop en Asie sur les technologies propres en agro-alimentaire*
Le RIET a sollicité le Cirad pour organiser ce workshop en lien avec des partenaires asiatiques et européens premier semestre 2000
- *Formulation d'un aliment pour crevettes*
La compagnie française Proconco au Vietnam a sollicité le Cirad et l'AIT pour le développement de ce produit

IV. ANIMATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

IV.1. Echanges scientifiques avec la France

Une des priorités du Cirad à l'AIT a porté sur les échanges scientifiques pour faire connaître la recherche française aux cadres de l'Asie du Sud-est et mieux la positionner

dans le contexte international sachant que cette région du monde est tout particulièrement tournée par tradition et pour des raisons linguistiques vers les pays anglo-saxons.

Différentes formes de financements (MAE, UE, Privé) ont été mobilisées pour réaliser ces échanges, d'une part de la France vers l'Asie du Sud-est, sous forme de missions d'appui de chercheurs français auprès de Didier Montet ou d'accueil d'étudiants français, et d'autre part de la Thaïlande vers la France, sous forme de missions de travail de professeurs thaïlandais et de séjours scientifiques pour des étudiants asiatiques de l'AIT.

Nous retiendrons:

- la mobilisation d'une quinzaine de chercheurs français, du Cirad et de l'Ensia, mais aussi de l'Inra, de l'IRD représentant entre les missions d'appui, l'accueil d'enseignants chercheurs et l'encadrement d'étudiants sud-asiatiques plus d'un équivalent chercheur-an ;
- la venue en France de six chercheurs de l'AIT et d'autres universités thaïlandaises, dont un post doc d'un an à l'Inra Dijon ;
- l'accueil de cinq étudiants du Sud-est asiatique en France sur des projets de recherche conjoints Cirad-AIT en lien avec l'Ensia –Siarc (G. Loiseau) et l'IRD (JP Guyot) ;
- la mise en place de 6 stages pour des étudiants français (Master, Ingénieur, IUT) au sein de l'AIT, d'entreprises et d'universités ;
- un budget mobilisé avoisinant le million de francs (voir annexe 2).

Missions d'appui

- Février 98 (5 jours) : Daniel Pioch (Cirad-amis) sur la valorisation des lipides de poissons
- Mai (10 jours) et Octobre (5 jours) 98 : François Giroux (Cirad/Ensia), Projet de Master eurasiatique en Food Industry, foire éducative
- Novembre 98 (7 jours) : Alain Durand, Jacques Maratray (maratray@dijon.inra.fr) de l'INRA Dijon et Gérard Loiseau (loiseau@Cirad.fr) (Cirad/Ensia). Cette mission a été l'opportunité d'organiser un workshop en microbiologie et en réacteurs microbiens qui a rassemblé la plupart des microbiologistes de Thaïlande
- Juin 99 (12 jours) : Anne- Lucie Wack, chef du Programme Agro-Alimentaire du Cirad, Gérard Chuzel (Cirad-amis) et François Giroux (Cirad-Ensia) Visite des principales institutions partenaires du projet Cirad-AIT, contacts avec les bailleurs de fonds (Singapour, Thaïlande et Vietnam) et participation aux salons agro-alimentaires SIAL Asie (Singapour) et Agromart (Vietnam).

Invitations et visites en France

- Février 98 (2 jours) : Prof. Stevens, Directeur du programme BPT, sur les collaborations Cirad-AIT ;
- Mars 98 (2 mois) : Dr Sudip Rakhsit (AIT/BPT), accueilli au sein du laboratoire de D. Pioch (Cirad-amis) sur la concentration des acides poly-insaturés de poissons ;

- Mars 98 (10 jours) : Prof Ngamtip Poovarodom (Kasetsart University) sur la fabrication de barquettes de manioc biodégradables, accueil par Nathalie Gontard (Cirad/Ensia) ;
- Septembre 98 (7 jours) : Prof Wanchai Worawattanamattekul (ffiswew@nontri.ku.ac.th), Chef du Department of Fisheries, Kasetsart University pour un projet avec T.Goli, D.Pioch et A.Collignan (Cirad-amis) dans le domaine de la valorisation des produits de la mer ;
- Octobre 98 (10 jours) : Prof. Suganya Chantachum (csuganya@ratree.psu.ac.th), chef du Département de Food Science de Prince of Songkla University, pour connaître le dispositif de recherche du Cirad ;
- Octobre 98 (10 jours) : Prof Ngamtip Poovarodom (fagintp@nontri.ku.ac.th) (Kasetsart University) pour le comité de pilotage du projet de Master Eurasiatique en agro-alimentaire en lien avec F. Giroux de l'Ensia-Siarc ;
- Février 99 (1 an) : Dr Wang Xiao Dong, en post doc à l'Inra Dijon au sein du laboratoire des arômes du Dr Gilles Féron ;
- Septembre 99 (1 mois) : Dr Susu WIN du BPT/AIT dans le domaine des fermentations lactiques (accueil Gérard Loiseau, Cirad/ensia).

Une demande est en cours d'instruction dans le cadre du programme d'accueil de chercheurs étrangers de la direction scientifique du Cirad pour l'accueil du Prof Chaiphaphol Kaewprakaisaengkul de l'AIT sur la méthodologie développée par le Cirad-amis sur la conception d'équipement afin de la transférer à l'AIT (encadrement : Claude Marouzé, Cirad-amis).

Echanges d'étudiants

Dans le cadre du Post Graduate Study program (PTS) de l'Union Européenne qui appuie les échanges d'étudiants entre les pays de la Communauté Européenne et l'AIT, dirigé par le Prof. Thiéry Lefèvre, trois bourses ont été attribuées :

- Janvier 99 (4 mois) : Monjour Hossen (en Master au BPT) reçu par D. Pioch (CIRAD) dans le cadre du projet de recherche commun entre D.Pioch et S.Rakshit (AIT) sur les acides gras polyinsaturés.
- Janvier 99 (20 mois) : Olivier Gibert, agent Cirad en disponibilité pour réaliser son Master en Bioprocess à l'AIT dans le cadre d'une formation professionnelle.
- Avril 99 (4 mois) : Srinivas Mukku Rao (en PhD au BPT) reçu au CIRAD, à l'IRD et à l'INRA Dijon sur la fermentation lactique des déchets de crevettes.

Les relations nouées localement ont permis de mettre en place des stages d'étudiants français en Thaïlande :

- Avril 98 (6 mois) : Catherine Clavier, élève ingénieur Ensia-Siarc chez Chao Khun (Saraburi)
- Avril 99 (3 mois) : Gaëtane Bleher et Anne Claude Brossault de IUT (Lannion) au BPT/AIT.
- Avril 99 (6 mois): Marianne Sy, élève ingénieur Ensia-Siarc, chez Chao Khun (Saraburi)
- Avril 99 (6 mois) : Anne Farouk, étudiante Master Ensia-Siarc à Prince of Songkla University.

Les projets suivants ont été acceptés et seront mis en place dans le courant de l'année 1999 :

- Bourse de thèse financée par l'AUELF-UREF pour Thavarit Chunhien, titulaire d'un Master de l'AIT inscrit pour la rentrée 99 à l'INP Nancy dans formation doctorale "Biotechnologies et Industries alimentaires" (Prof Engasser)
- Séjour scientifique de Kyaw Nyein Aye (Birman) de 4 mois sur un financement du MAE au Cirad sur un projet de fermentation lactique (encadrement G. Loiseau) à partir de juin 99 ;
- Séjour scientifique d'un mois de Wai Pathumpai (Thaï) sur un financement du MAE au Cirad sur le thème complexation amidon/chitosane.

IV.2 Programme thaïlandais de formation doctorale à l'extérieur

Un programme a été mis en place par le Ministry of University pour la formation des professeurs thaïs à l'étranger : International collaboration for doctoral degree program in « Biotechnology, Food Engineering and Food Science and Technology ». dans ce cadre, un consortium de sept universités thaïlandaises, qui offrent toutes une formation de troisième cycle en Master et PhD dans ce domaine, a été constitué : Prince of Songkla (Hat Yai), Chulalongkorn, Kasetsart (Bangkok), Chiang Mai, Khon Khen, Suranaree (Korat) et le King Mongkut Institute of Technology (Bangkok), University). Le secrétaire général de ce consortium est le Prof Paiboon Thammarutwasik de l'Université de Prince of Songkla.

L'objectif de ce projet est de former les professeurs thaïs dans les universités étrangères sous la forme de thèses sandwichs. Les cours théoriques, qui font partie de la formation de PhD, seront donnés en Thaïlande et les doctorants réaliseront leurs parties expérimentales à l'étranger sur une période d'environ un an et demi. La thèse est co-dirigée par un professeur thaï et un professeur étranger, le diplôme étant donné par l'Université thaïlandaise où est inscrit le doctorant.

Le financement prévoit, outre la bourse pour l'enseignant thaïlandais, la prise en charge des frais d'inscription ou de fonctionnement à l'étranger, 2 missions du co-directeur étranger en Thaïlande et une mission pour le co-directeur thaï dans le laboratoire d'accueil. Les ressources dégagées devraient permettre le financement de 8 bourses en 1999 et 36 en 2000.

Les partenaires étrangers initialement retenus sont les Etats Unis (University of Georgia, University of Massachussets), le Canada (University of Alberta, University of guelph), la Nouvelle Zélande (University of Massey) et la Grande Bretagne (University of Nottingham, University of Reading).

La France est à présent associée à ce programme et le consortium a nommé le Dr Didier Montet comme coordonnateur pour la partie française.

Nous noterons que, les coûts de formation en France étant sensiblement inférieurs à ceux pratiqués dans les autres pays (jusqu'à 80 kF en Grande Bretagne), la Thaïlande est sensible à cet argument financier.

Le Prof. Paiboon Thammarutwasik, secrétaire général du Consortium, a visité les installations du système de recherche montpelliérain (Cirad, IRD, Université Montpellier II, INRA, Ensia) au mois d'avril 1999. Il a été séduit par l'environnement scientifique et technique du campus montpelliérain et souhaite vivement que des collaborations puissent se renforcer dans le cadre de cette action.

Les décisions sur l'affectation de ces bourses devraient intervenir prochainement, et l'on peut espérer pouvoir en bénéficier d'une voire deux dès 1999 dans la mesure où certains postulants à ce programme ont manifesté leur intérêt pour réaliser leur travail de laboratoire en France sur les sujets qu'ils ont proposé et pour lesquels les équipes françaises travaillent et ont une bonne reconnaissance au niveau international.

IV.3. Projet de « Master International Eurasiatique agro-alimentaire »

Dans la continuité des actions menées en Asie du Sud-est par le Cirad et l'Ensia-Siarc dans le domaine agro-alimentaire, une initiative a été lancée en 1997 de création d'un Master International Agro-alimentaire en langue anglaise. Ce projet dans sa conception est aujourd'hui élaboré et la coordination est assurée par l'Ensia-Siarc du côté français et par l'Université de Kasetsart du côté asiatique. Le caractère original de ce projet de Master qui serait ouvert à des étudiants tant asiatiques qu'européens, porte sur :

- * La construction en partenariat eurasiatique du contenu des modules de formation,
- * Un corps enseignant eurasiatique réalisant l'ensemble des cours en langue anglaise,
- * Des sujets de recherche des thèses de Master choisis en partenariat avec des entreprises,
- * La réalisation d'un module d'étude sur l'Europe et sur l'Asie du Sud-est (aspects géopolitiques, économiques, culturels, etc.).

Ce projet devrait répondre aux besoins croissants de formation de troisième cycle en Master sur la région, de promouvoir les relations recherche-industrie compte tenu du partenariat privilégié recherché pour les sujets de thèse à conduire par les étudiants et de promouvoir à terme des échanges techniques et industriels entre la France et l'Europe et cette région par une meilleure connaissance mutuelle.

Le projet élaboré par l'Ensia-Siarc (Contact François Giroux, giroux@cirad.fr) donne une estimation détaillée des coûts pour la mise en œuvre de ce projet sur une première période de trois ans. Les financements possibles de ce projet, dont les bailleurs de fonds ont été déjà approchés, sont :

- * la coopération française, dans le cadre des bourses attribuées aux ressortissants des pays de l'ASEAN, en fonction des priorités de chaque pays et de l'appui de la Délégation régionale ;
- * l'Union Européenne, dans le cadre des échanges universitaires Europe-Asie de la DG XXI (Contact : Mr Rommel) ;
- * la Banque Asiatique de Développement, Direction des Ressources naturelles dans le cadre d'un projet d'assistance technique, dans la mesure où ce projet serait supporté par un organisme asiatique régional, tel SEMEAO, NACA, ... (Contacts : P. Grégoire, P. Safran) ;
- * l'ASEM et sa fondation ASEF qui souhaite appuyer la mise en place de "hubs" éducatifs entre l'Europe et l'Asie. (Contact : P. Barroux) ;
- * d'entreprises agro-alimentaires privées (groupes européens implantés en Asie du Sud-est comme Nestlé, Foremost, Danone, ...)

IV.4. Animation régionale

Le budget d'appui du MAE de l'ordre de 30 kF, complété par des financements privés ou publics a permis à Didier Montet de réaliser des missions sur la région : Hong Kong (Financement société Salasc, France), au Cambodge (Financement Cirad), en Malaisie, à Singapour (appui de la société Suisse EC Company), à Taiwan à l'occasion du 3ème congrès Asia-Pacific sur les chitine et chitosane, aux Philippines et au Vietnam avec F.Giroux (Ensia) dans le cadre du montage du Master eurasiatique en agro-alimentaire. Cela a représenté une trentaine de jours de mission hors Thaïlande de Didier Montet.

Ces missions (rapports disponibles sur demande) ont été l'occasion de prendre divers contacts au niveau des centres de formation et de recherche, des partenaires institutionnels (Ambassade, PEE, union Européenne, RIET, BAD...) et du secteur privé. Les pays visités ont un tissu industriel agro-alimentaire peu développé. Le partenariat avec la Thaïlande peut permettre de les aider à le structurer. L'environnement scientifique et technique est très disparate, en fonction des niveaux de développement des pays et reste globalement faible. Toutefois, nous pouvons mettre en avant les partenariats qui seraient à privilégier :

- Hong Kong

Les travaux de recherche conduits à l'université de Hong Kong bénéficient de la présence de nombreux chercheurs étrangers et de laboratoires très bien équipés.

- Singapour

Le PSB (Productivity Standards Board) dispose d'équipements lourds et l'université nationale (NUS) se structure pour mettre en place une formation en agro-alimentaire. La NUS sollicite dans ce sens un appui du Cirad et de l'Ensia.

Didier Montet a été sollicité par la société suisse EC Chemicals qui a financé cette mission pour des conseils auprès de la société CRODA (GB) en termes de synthèses chimiques et enzymatiques

- *Malaisie*

Le PORIM (Palm Oil Research Institute of Malaysia) dispose d'une bonne expertise dans le domaine de l'huile de palme, des collaborations existent déjà sur ce thème avec le Cirad et devraient se renforcer à l'avenir (éventualité d'un post doc français au PORIM).

- *Philippines*

L'université Los Baños a un bon niveau de formation et pourrait être un partenaire pertinent pour le projet de Master eurasiatique agro-alimentaire, en particulier au cas où un second partenaire régional serait demandé dans le cadre de certains financements envisagés (UE, BAD).

- *Cambodge*

Une structure est en cours de mise en place dans le domaine agro-alimentaire avec l'appui de la coopération française (Institut Technique du Cambodge). Une thèse sandwich démarre en 1999 avec l'ENSBANA Dijon de Thavarith Chunhien, professeur de biotechnologie à l'ITC qui a réalisé sa thèse de Master à l'AIT sous la direction de Didier Montet.

- *Vietnam*

Les activités conduites par l'Ensia-Siarc sur le Vietnam avec l'appui de la coopération française depuis 1994 a permis d'une part de rénover et développer les programmes de formation en agro-alimentaire dans les principales universités agronomiques et de former une quarantaine de vietnamiens, sur lesquels notre coopération peut s'appuyer. Nous signalerons en particulier l'Université de Thu Duc (Ho Chi Minh Ville) qui dispose d'une faculté de Génie Alimentaire et celle de Can Tho. Le Post Harvest Technology Institute (PHTC) à Ho Chi Minh est également à signaler en termes de développement de produits (nata de coco, chips de fruits, jus, pâtes de riz...) et de transfert vers le tissu industriel vietnamien.

V. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Un contexte difficile, mais prometteur à moyen terme

En préalable, il convient de rappeler que les différences culturelles entre les pays du Sud-est asiatique et l'Europe et la place de la religion dans la vie locale ont souvent été mis en exergue, avec, en conséquence, un certain nombre de contraintes à prendre en compte et de difficultés à surmonter pour construire des partenariats structurants. D'ailleurs, une revue scientifique de sociologie (Aseanie) y consacre la publication de travaux sur ces considérations.

Le système de négociation thaï repose sur les relations entre individus et ne relève que rarement d'une contractualisation formelle et la confiance régit avant tout les échanges.

Les négociations avec les étrangers sont longues, nécessitent de fréquentes visites et une persévérance dans les démarches. Il est également difficile de cerner l'interlocuteur le plus approprié. La nécessité de s'appuyer sur des collaborateurs locaux est indispensable pour appréhender le tissu et les acteurs à privilégier.

La crise économique qui sévit en Thaïlande depuis juin 97 n'a pas eu de répercussions sociales visibles au travers de grèves, manifestations..., car cela ne fait partie du tempérament des habitants de ce pays. Toutefois, la réduction des budgets publics d'appui à la formation supérieure et à la recherche a été réelle et a perturbé l'activité des établissements publics. Une minorité s'est tournée vers le secteur privé pour trouver des ressources financières, ce qui est une démarche nouvelle en Thaïlande où la recherche est largement déconnectée de l'industrie. Les contacts développés par Didier Montet avec les universités « entrepreneurs » ont renforcé leur initiative pour mobiliser des ressources et élaborer des thématiques de recherche innovantes en prise aux demandes du secteur productif. Elle s'est appuyée sur le besoin de rester compétitif face à la globalisation des échanges sur la base d'avantages comparatifs.

Les répercussions de la crise sont moins sensibles au niveau de l'AIT, dans la mesure où son budget émane de bailleurs de fonds internationaux et de frais de scolarité élevés (25 000 US\$ pour une inscription en Master). On note cependant une diminution des étudiants inscrits en 1999. Le nouveau Président, M. Jean Louis Armand, de nationalité française, qui a pris ses fonctions en mai 1999, entame une réforme de l'établissement pour mieux répondre aux nouveaux enjeux de la région. Un plan stratégique devrait préciser prochainement les nouvelles grandes orientations de l'AIT. Il conviendrait donc de voir comment les activités touchant au domaine agro-alimentaire seront prises en compte et positionnées au sein des facultés (génie et technologie alimentaire, bio-procédés, management).

Dans ce domaine, les ressources humaines et techniques en Thaïlande confèrent à ce pays un rôle leader dans la région du Sud-est asiatique. En effet, outre la présence de l'AIT et son impact régional, les universités, et en particulier celle de Kasetsart, disposent d'équipements modernes et des plus performants, les pouvoirs publics ont conscience de la nécessité de renforcer le nombre et les capacités scientifiques de leur corps enseignant. La sortie de la crise qui se dessine aujourd'hui laisse à penser que les initiatives dans ce sens vont prochainement être consolidées.

Ces considérations mettent bien en avant :

- d'une part de la nécessité de miser sur un investissement de longue durée pour ce programme de coopération dans le domaine agro-alimentaire pour attendre les retours à la hauteur de ce que l'on peut espérer de cette région et de ces pays « émergents » ;
- d'autre part de la pertinence du choix de l'AIT et de la Thaïlande pour mener un programme scientifique et technique de bon niveau et conduire une action régionale.

Une dynamique d'échanges scientifiques et techniques

Le réseau universitaire avec lequel des liens se sont tissés a déjà permis de positionner notre coopération vis-à-vis de ces partenaires. Les collaborations scientifiques devraient trouver en 1999 et 2000 un nouvel essor avec le programme thaïlandais de formation de professeurs à l'étranger, dans le cadre duquel on peut espérer voir un certain nombre

d'enseignants chercheurs thaïlandais réaliser leur doctorat au sein d'institutions françaises.

Une animation régionale qui prend corps

Les contacts au niveau régional permettent d'envisager à court terme une meilleure visibilité de notre coopération. Nous citerons en particulier :

- le Master eurasiatique en agro-alimentaire, qui, nous l'espérons, devrait pouvoir démarrer en septembre 2000 ;
- les demandes émanant d'institutions régionales comme le RIET pour développer des ateliers au niveau régional, comme sur le thème des technologies propres en agro-alimentaire ;
- les appuis possibles aux universités de la région (Nus à Singapour, ITC au Cambodge, Thu Duc au Vietnam...)

Une prospection auprès du secteur industriel à renforcer

L'identification des besoins du secteur industriel reste une priorité dans une démarche recherche-développement en agro-alimentaire. Ce diagnostic technique devrait être complété par la recherche de promoteurs nationaux pour l'insertion sociale des innovations mises en œuvre. L'expérience acquise grâce aux divers contacts qu'a pu avoir Didier Montet, permet d'envisager une nouvelle dimension à cette démarche, qui pourrait s'appuyer sur :

- les universitaires auprès desquels une confiance s'est établie pour se rapprocher de leurs partenaires industriels ;
- le BOI (Board of investment), avec la présence d'un expert français au sein de cette institution, et le PEE, sur la base du travail d'identification d'industriels thaïlandais en agro-alimentaire intéressés par une collaboration technologique avec la France, auprès desquels on peut envisager de conduire des actions de diagnostic technique ;
- les organismes français présents sur place de promotion et de transfert de la technologie française avec une association plus étroite du Cirad aux démarches qu'ils peuvent mettre en œuvre (ex : journées de rencontres franco-thai en agro-alimentaire en octobre prochain organisées par le Pee, l'Actim-Cfme en lien avec le BOI).

Le projet ProsPER (Prospective et Partenariat entreprise-recherche) dans le domaine agro-alimentaire qui vient d'être créé au sein du Cirad-amis, pourra venir apporter une contribution dans cette démarche de rapprochement avec le privé.

Le Cirad-amis prendra en compte l'ensemble de ces éléments pour définir le profil et la mission du successeur de Didier Montet, qui doit rentrer fin octobre, et ce, en fonction de la demande de l'AIT en cours de discussions et en concertation avec le MAE. La volonté du Cirad-amis est de pouvoir assurer la continuité des actions initiées par Didier Montet et de conforter ce projet dans le Sud-est asiatique dans ses composantes formation, recherche et liens avec le secteur productif.

ANNEXE 1 : Etudiants du BPT en PhD en 1999 avec leur sujet de thèse

Shrinivas Mukku RAO	<i>Lactobacillus</i> fermentation of shrimp bio-waste for production of chitin and others value added products
Ng CHUEN HOW	Physical and chemical properties of chitin and chitosan
Ni TAR	Production of fungal chitosan by solid state fermentation
Su Su WIN	Chemical and enzyme modified cassava starch : criteria and functionality
Pan YU	Cloning of deacetylase gene
Mahfuzur RHAMAN	Sweet potato starch extraction and application
Wang XU DONG	Fermentative production, purification and application of microbial transferase enzymes for the synthesis of valuable iso-oligosaccharides
Wai PRATHUMTHAI	Interaction studies between cassava starch, chitin, chitosan and oil by rapid visco analyzer
Pranee LERTSUTTHIWONG	Industrial constraints of chitin processing
Sheng HAIQING	A simplified method for total DNA extraction from Tilapias
Niang Naing WIN	Technical biocatalytic deacetylation of chitin
Kyaw Nyein AYE	Pilot scale production of chitosan from shrimp biowaste and waste water management
Anil Kumar ANAL	Pharmaceutical applications of chitosan : chitosan membranes for drugs permeation
Peng Ju GUO	Characterization of chitin deacetylase from <i>Colletotrichum Lindemuthianum</i> and <i>Mucor Rouxii</i>

ANNEXE 2 : Programme d'échanges scientifiques 1998-1999

Scientifiques	Estimation (Francs)	Durée	Financement
Alain DURAND	17 000	7 jours	MAE
Gérard LOISEAU	17 000	7 jours	MAE
Wanchai	40 000	10 jours	MAE
WORAWATTANAMATEEKUL	40 000	10 jours	MAE
Suganya CHANTACHUM	40 000	10 jours	MAE
Ngamtip POOVARODOM	13 000	10 jours	Privé
Ngamtip POOVARODOM	40 000	7 jours	MAE + CIRAD
Paiboon THAMMARUTWASIK	25 000	11 jours	MAE
Anne- Lucie WACK	25 000	15 jours	MAE
Gérard CHUZEL	13 000	2 jours	AIT
Willem STEVENS	7 000	7 jours	INRA
Jacques MARATRAY	5 000	5 jours	CIRAD
Daniel PIOCH	32 000	2 mois	CIRAD
Sudip RAKSHIT	17 000	10 jours	MAE
François GIROUX	17 000	5 jours	MAE
François GIROUX	22 000	1 mois	MAE
Susu WIN	250 000	1 an	Région Bourgogne
Wang XIAO-DONG			
Etudiants			
Monjour HOSSEN	30 000	4 mois	UE (PTS)
Srinivas Mukku RAO	30 000	4 mois	UE (PTS)
Olivier GIBERT		20 mois	UE (PTS)
Catherine CLAVIER	10 000	6 mois	ENSIA
Gaëtane BLEHER	10 000	3 mois	Privé
Anne Claude BROSSAULT	10 000	3 mois	Privé
Marianne SY	10 000	6 mois	Privé
Anne FAROUK	10 000	8 mois	ENSIA
Thavarit CHUNHIEN	200 000	2 an	ENSIA
Kyaw Nyein AYE	25 000	4 mois	AUPELF
Wai PATHUMPAI	20 000	1 mois	MAE
Wimal UBHAYASEKERA	15 000	15 jours	MAE-AIT
Total	990 000 Francs		